

Steen Olaf WELDING

**Gibt es eine Forschungslogik?
Das Problem wissenschaftstheoretischer Erklärungen**

<http://www.digibib.tu-bs.de/?docid=00021485>

Gibt es eine Forschungslogik?

Das Problem wissenschaftstheoretischer Erklärungen

Steen Olaf WELDING (Braunschweig)

Mit dem logischen Empirismus verbanden viele Autoren¹ die Überzeugung, die Logik lasse sich für epistemische Fragen nutzbar machen. Dieser Anspruch wird von Popper² und etwas später eindrucksvoll von Hempel und Oppenheim³ durch ein außerordentlich einflussreiches Argument geltend gemacht, nach dem den kausalen Erklärungen bzw. Prognosen von Ereignissen die logische Struktur eines gültigen Schlusses zugeschrieben wird.⁴ Diese Auffassung begründet Popper in einem Beispiel, das viel diskutiert wurde:

Einen Vorgang „kausal erklären“ heißt, einen Satz, der ihn beschreibt, aus *Gesetzen und Randbedingungen* deduktiv ableiten. Wir haben z. B. das Zerreißen eines Fadens „kausal erklärt“, wenn wir festgestellt haben, daß der Faden eine Zerreißfestigkeit von 1 kg hat und mit 2 kg belastet wurde.⁵

Popper erläutert die Art dieser Deduktion, wenn er fortfährt:

Diese „Erklärung“ enthält mehrere Bestandteile; einerseits die Hypothese: „Jedesmal, wenn ein Faden mit einer Last von einer gewissen Mindestgröße belastet wird, zerreißt er“ - ein Satz, der den Charakter eines Naturgesetzes hat; andererseits die besonderen, nur für den betreffenden Fall gültigen Sätze [in unserem Beispiel sind es zwei]: „Für diesen Faden hier beträgt diese Größe 1 kg“, und: „Das an diesem Faden angehängte Gewicht ist ein 2-kg-Gewicht.“ Wir finden also zwei verschiedene Arten von Sätzen, die erst gemeinsam die vollständige „kausale Erklärung“ liefern: [1] *allgemeine Sätze* - Hypothesen, Naturgesetze - und [2] *besondere Sätze*, d.h. Sätze, die nur für den betreffenden Fall gelten - die „Randbedingungen“. Aus den allgemeinen Sätzen kann man mit Hilfe der Randbedingungen den besonderen Satz deduzieren: „Dieser Faden wird, wenn man dieses Gewicht an ihn hängt, zerreißen“. Wir nennen diesen Satz eine (besondere oder singuläre) *Prognose*.⁶

¹ Vgl. die Beiträge von M. Schlick, R. Carnap, H. Hahn des „Wiener Kreises“ in: Schleicher (1975); Ayer (1970); ders. (1959).

² Popper (1981).

³ Vgl. entsprechend: Hempel, Oppenheim (1948), in: Hempel (1965).

⁴ Ähnlich bereits früher Windelband (1915), 157 f.

⁵ Popper (1981), 31 (Hervorhebungen im Original).

⁶ Popper (1981), 31 f. (Hervorhebungen im Original).

Nach Popper wird ein „allgemeiner Satz“ mit zwei „besonderen Sätzen“ in einer Deduktion einer kausalen Erklärung wie in einem logisch gültigen Schluss miteinander verbunden, der sich ausdrücken ließe mit

„Alle F sind G und a ist ein F , infolgedessen ist a ein G “.

Diese These, die Hempel und Oppenheim durch das deduktiv-nomologische Modell schärfer zum Ausdruck gebracht haben, wird noch nach einem halben Jahrhundert wiederholt zitiert und gehört inzwischen zum festen Bestand wissenschaftstheoretischer Abhandlungen zu Fragen der kausalen Erklärungen bzw. Prognosen von Ereignissen⁷. Wird die Logik kausaler Erklärungen akzeptiert, wie kann dann die Eigenschaft eines Gegenstandes wie z. B. G von a in (1) interpretiert werden? Wenn ein Ereignis stattfindet, nicht jedoch die Eigenschaft eines Gegenstandes, wie könnte diesem Unterschied durch verschiedenartige Erklärungen Rechnung getragen werden? Wird dieser Unterschied nicht beachtet, ist dann die Logik kausaler Erklärungen wirklich so gut fundiert, wie in wissenschaftstheoretischen Arbeiten allgemein angenommen wird? Obgleich viele Aspekte dieser Lehrmeinung akribisch erörtert wurden, sind diese Fragen bisher nicht untersucht worden. Durch eine eingehende Analyse wird gezeigt, (I) dass Erklärungen von Ereignissen nicht die logische Struktur eines gültigen Schlusschemas haben können und (II) dass es jedoch möglich ist, diese Struktur andersartigen wissenschaftstheoretischen Erklärungen zuzuschreiben.

I

Zweifellos ist die Konzeption deduktiv-nomologischer Erklärungen zunächst außerordentlich überzeugend, wie sie von Hempel zusammenfassend klar vorgestellt wird:

Die kausale Erklärung erhebt also implizit den Anspruch, daß es allgemeine Gesetze - sagen wir G_1, G_2, \dots, G_r - gibt, kraft derer das Auftreten der in A_1, A_2, \dots, A_k beschriebenen kausalen Antezedenz-Bedingungen hinreichend für das Auftreten des Explanandum-Ereignisses ist. Die Beziehung zwischen kausalen Faktoren und der Wirkung spiegelt sich in unserem D-N-Schema wider: kausale Erklärungen sind zumindest implizit immer deduktiv-nomologisch. Ich möchte diesen Punkt noch allgemeiner formulieren. Wenn man sagt, daß ein Einzelereignis b durch ein anderes Einzelereignis a verursacht wurde, dann will man damit sicher auch behaupten, daß immer wenn „die gleiche Ursache“ realisiert ist, „die gleiche Wirkung“ eintreten wird.⁸

⁷ Vgl. Poser (2001) Kapitel 1 und 2.

⁸ Hempel (1977), 21; vgl. Rosenberg (2000), 28 ff.

Das *explanans*, bestehend aus den Gesetzesaussagen und den Antezedenz-Bedingungen, deduziert also das *explanandum*, die Aussage über das zu erklärende Ereignis *E*, und zwar unter dem Vorbehalt, dass bestimmte Adäquatheitsbedingungen erfüllt werden,⁹ auf die in dieser Erörterung nicht Bezug genommen wird. Von der „Erklärungsart, deren logische Struktur durch das D-N-Schema angedeutet wird“ sagt Hempel, sie bewirke „eine deduktive Subsumption des Explanandums unter Prinzipien, die den Charakter allgemeiner Gesetze besitzen“; mit einer D-N-Erklärung werde die Frage beantwortet, „Warum trat das Explanandum-Phänomen auf?“¹⁰ Es scheint danach möglich zu sein, das Auftreten von Phänomenen, nämlich von Ereignissen und deren kausalen Erklärungen mit der Subsumption unter Gesetze nach dem deduktiv-nomologischen Modell begrifflich zu erfassen. Handelt es sich dabei wirklich um einen „logischen Schluss“, wie unlängst noch Poser¹¹ behauptete? Wenn nach der allgemein geteilten Auffassung kausale Erklärungen von Ereignissen auf einem logischen Schlusschema basieren, dann ist zu fordern, dass Gesetzesaussagen und Aussagen über Randbedingungen genau die Kriterien entsprechend der Aussagen in den Prämissen und der Konklusion erfüllen. Ist diese Annahme gerechtfertigt, dann kann dies in einem besonderen Fall eingesehen werden. Es ist daher erforderlich, ein besonderes Beispiel aufzugreifen und ausgehend von ihm

- (a) die Funktion der Antezedenzbedingung oder, in der Ausdrucksweise von Popper, der „ersten Randbedingung“,
 - (b) die Beziehungen der „beiden Randbedingungen“ zueinander,
 - (c) Aussagen über kausale Naturgesetze als Allaussagen und
 - (d) die Art der Bedingungsverhältnisse
- mit der Vereinbarkeit der logischen Struktur von Schlüssen zu überprüfen.

(a) Für einige Logiker ist ein ähnliches Beispiel wie dasjenige von Popper logisch korrekt. So hat die Behauptung von Read¹² „Alle Streichhölzer entzünden sich, wenn sie angestrichen werden, dieses Streichholz steht im Begriff, angestrichen zu werden, also wird sich dieses Streichholz entzünden“ oder entsprechend

⁹ Hempel, Oppenheim (1948), abgedr. in: Hempel (1965), 247 f.; Stegmüller (1983), 124 ff.

¹⁰ Hempel (1977), 6.

¹¹ Vgl. Poser (2001), 46.

¹² Read (1997), 52; vgl. zu demselben Beispiel Goodman (1984), 19 ff.

(2) „Wenn sich alle Streichhölzer, die angestrichen werden, entzünden und dieses Streichholz angestrichen wird, dann entzündet sich dieses Streichholz“

den besonderen Vorzug, die zweite Prämisse unabhängig von der Beschaffenheit der gesetzesartigen Aussage (in der ersten Prämisse) zu untersuchen. Zu diesem Zweck ist es aufschlussreich, die für (1) zulässige Prämissenerweiterung in

(3) $(x) (Fx \rightarrow Gx \wedge Fa \wedge Ha) \rightarrow Ga$

entsprechend für (2) vorzunehmen wie in

(4) „Wenn sich alle Streichhölzer, die angestrichen werden, entzünden und dieses Streichholz angestrichen wird und auf dieses Streichholz Regentropfen fallen, dann entzündet sich dieses Streichholz.“

Durch die Prämissenerweiterung in (1) kann die Gültigkeit des Schlusses nicht destruiert werden, auch wenn dann die Konklusion für diese Prämissen logisch nicht relevant ist; da es nur auf die deduktions-relevanten Prämissen ankommt, wird solch eine Prämissenerweiterung als redundant betrachtet. Anders verhält es sich dagegen mit der Prämissenerweiterung in (4); sie ist offensichtlich mit der Gültigkeit des Schlusses unvereinbar. Durch die zusätzliche Konjunktion einer Aussage über ein Ereignis wird die Aussage der bereits vorliegenden Prämisse oder der so genannten „ersten Randbedingung“ inhaltlich durch ein kausales Ereignis verändert; denn auf das Streichholz fallen Regentropfen und dadurch wird ein feuchtes Streichholz angestrichen. Die Prämissenerweiterung hat also in solch einem Fall eine andersartige Funktion: offensichtlich wird durch ‚und‘ eine zeitliche Abfolge von Ereignissen verknüpft, die für (4) insofern „störend“ ausfällt, als die beiden Ereignisse zueinander in einem kausalen Verhältnis stehen und dazu führen, dass das Ereignis ausbleibt, dessen Stattfinden in der Konklusion festgestellt werden sollte. Was mit ‚und‘ bezeichnet wird, entspricht also nicht wie in (3) der Funktion eines logischen Junktors, der auf die Wahrheit oder Falschheit von Aussagen zu beziehen ist, sondern in (4) auf die zeitliche Verknüpfung von Ereignissen. In wissenschaftstheoretischen Abhandlungen wird solch ein Fall einer Prämissenerweiterung als eine „störende Bedingung“¹³ grundsätzlich durch eine evident erscheinende Vereinbarung ausgeschlossen, um die Verlässlichkeit deduktiv-nomologischer Erklärungen/Prognosen sicherzustellen, ohne der Frage nachzugehen, warum es dagegen für einen logisch gültigen Schluss keine vergleichbare „Störung“ durch eine Prämissenerweiterung geben kann. Ist (2) ein Schluss wie (1), dann muss eine logische Umformung von (1) wie in

¹³ Stegmüller (1983), 185 f.

(1') $(x) (Fx \rightarrow Gx) \rightarrow (Fa \rightarrow Ga)$

auch für (2) zulässig sein wie in

(2') „Wenn sich alle Streichhölzer, die angestrichen werden, entzünden, dann gilt, wenn dieses Streichholz angestrichen wird, dann entzündet es sich.“

Wie mit der Konklusion in (1') behauptet wird „Wenn a unter den Begriff F fällt, dann fällt a unter den Begriff G “, so wird offensichtlich nicht in der Konklusion von (2') festgestellt „Wenn dieses Streichholz unter den Begriff ‚etwas, was angestrichen wird‘ fällt, dann fällt es unter den Begriff ‚etwas, was sich entzündet‘“; denn mit der Aussage „Wenn dieses Streichholz angestrichen wird, dann entzündet es sich“ wird offensichtlich nicht etwas von diesem Streichholz, sondern von zwei Ereignissen festgestellt. Wie in (1') ein Gegenstand unter zwei Begriffe subsumiert wird, so wird also nicht in (2') nur ein Gegenstand, nämlich dieses Streichholz, unter zwei Begriffe subsumiert. Wird wieder auf (2) zurückgegangen, dann wird vielmehr unausgesprochen mit der zweiten Prämisse und der Konklusion ein kausales Bedingungsverhältnis angenommen; danach wird nicht festgestellt, dass beide Ereignisse tatsächlich stattfinden, sondern nur, dass sie beide stattfinden, wenn das erstere Ereignis stattfindet, und zwar in der Weise, dass das erste Ereignis die Ursache des letzteren ist. Dieses kausale Bedingungsverhältnis zwischen den beiden Ereignissen wird in (2) durch die vermeintlich logische Beziehung zwischen den Prämissen und der Konklusion übergangen oder durchkreuzt, mit der ein zeitliches Bedingungsverhältnis unvereinbar ist.

(c) Inwiefern besteht zwischen der generellen Aussage in (1) und der Gesetzesaussage in (2) eine logische Analogie? Wenn eine Gesetzesaussage die Form

(5) $(x) (Fx \rightarrow Gx)$

hat,¹⁴ dann ergibt sich für viele Autoren die Frage, wie die Allgemeinheit gesetzesartiger Aussagen von einer zufälligen oder akzidentellen Allgemeinheit von Aussagen zu unterscheiden sei wie z. B. zwischen den allgemeinen Aussagen „Butter schmilzt bei 65°C“ (oder genauer „Wenn Butter erwärmt wird, schmilzt sie bei 65°C“) und „Alle Münzen in meiner Hosentasche sind aus Silber“.¹⁵ Wird dieser Unterschied nicht aufgewiesen, dann ergibt sich nach Stegmüller das folgende Problem:

Angenommen, wir würden keine weiteren einschränkenden Bedingungen der Gesetzesartigkeit formulieren und jede Art von Allsätzen als gesetzesartige Aussagen zulassen. Dann können wir sofort absurde Beispiele von Argumenten konstruieren, die sämtliche Adäquatheitsbedingungen für

¹⁴ Vgl. Hempel (1977), 8; Stegmüller (1983), 320.

¹⁵ Vgl. Goodman (1984), 37.

wissenschaftliche Systematisierungen erfüllen und die daher auf Grund dessen als erklärende Argumente akzeptiert werden müssten, die aber ganz offensichtlich keinerlei Erklärungen liefern.¹⁶

Nach einem Schluss wie „Wenn alle Bewohner dieses Hauses kurzsichtig sind und Fritz ein Bewohner dieses Hauses ist, dann ist Fritz kurzsichtig“ wäre es, wie Stegmüller behauptet, unsinnig, „allgemein die Krankheit einer Person damit erklären zu wollen, daß diese Person in einem Haus lebt, dessen sämtliche Bewohner von dieser Krankheit befallen sind.“¹⁷

Die Kurzsichtigkeit von Fritz wird in der Konklusion durch die Subsumption unter einen Begriff auf der Grundlage der Wahrheit der beiden Prämissen logisch erklärt und sie wird nicht, was nach Stegmüller mit Recht absurd wäre, durch eine Erkrankung aller Bewohner dieses Hauses kausal erklärt. Bei seinem Einwand übersieht Stegmüller, mit der Aussage „Alle Bewohner dieses Hauses sind kurzsichtig“ werde vielmehr unabhängig von deren akzidentellen Allgemeinheit der Begriff ‚Bewohner dieses Hauses‘ dem Begriff ‚kurzsichtige Personen‘ untergeordnet. Die in wissenschaftstheoretischen Erörterungen allgemein geteilte Ansicht, akzidentell generelle Aussagen seien grundsätzlich verschieden von gesetzesartigen Aussagen, ist nicht stichhaltig, da einige akzidentell generelle Aussagen gesetzesartig sein können. So ist zum Beispiel die Aussage „Wenn die Butter, die in meinem Kühlschrank lagert, erwärmt wird, dann schmilzt sie bei 65°C“ unter der Voraussetzung gesetzesartig, dass Butter immer durch Erwärmung bei 65°C schmilzt. In den letzteren Aussagen geht es um ein kausales Verhältnis zwischen zwei Arten von Ereignissen, von Butter, die erwärmt wird und von Butter, die bei 65°C schmilzt, und nicht um eine Klasse von Gegenständen, die mit der Subordination des einen Begriffs unter den anderen in Verbindung gebracht wird. Ähnlich verhält es sich mit der gesetzesartigen Aussage „Alle Streichhölzer, die angestrichen werden, entzünden sich.“ Für kausale Gesetzesaussagen sind Hypothesen entscheidend, die als Gesetze einer zeitlichen Sukzession von Ereignissen¹⁸ prinzipiell verschieden sind von einem logischen Subordinationsverhältnis zwischen Begriffen wie z. B. in (5).

(d) Wie verhält sich eine gesetzesartige Aussage in (2) zu den beiden „Randbedingungen“? Wenn mit der ersten Prämisse eine gesetzesartige Aussage als ein allgemeines kausales Bedingungsverhältnis und mit den beiden „Randbedingungen“ ein entsprechend singuläres kausales Bedingungsverhältnis ausgedrückt wird, dann ist es nicht möglich, diese Bedingungsverhältnisse in ein logisch gültiges Schlusschema zu integrieren. Die Analogie

¹⁶ Stegmüller (1983), 320.

¹⁷ Ebd., 321.

¹⁸ Vgl. von Kutschera (1972), 351 ff.

zur Logik wird von Hempel und Autoren ähnlicher Auffassungen keiner kritischen Prüfung unterzogen, es werden vielmehr Argumente in Anspruch genommen, für die Logiker durch fahrlässige Beispiele Vorschub geleistet haben. Der Zusammenhang zwischen den beiden kausalen Bedingungsverhältnissen wie in (2) wird mit einer plausibel erscheinenden Interpretation einer logischen Schlussfolgerung wie in (1) kaschiert. Da von kausalen Verhältnissen dann nicht mehr gesprochen wird, scheint es sie überhaupt nicht zu geben. Manche Autoren könnten daher den Eindruck gewinnen, der Begriff der Kausalität sei obsolet. Da in Abhandlungen der Physik wie auch in anderen naturwissenschaftlichen Arbeiten dieser Begriff keine Verwendung findet, sondern stattdessen nur von Naturgesetzen und entsprechenden Bedingungsverhältnissen die Rede ist, haben Russell¹⁹ und andere Autoren²⁰ die Meinung vertreten, man könne auf den Begriff der Kausalität verzichten.²¹ Nur wenn man davon ausginge, dass es keine Ereignisse und auch keine zeitlich bedingten Zustände gibt, wäre der Begriff der Kausalität leer. Dem Umstand einer Äquivokation ist es anzulasten, dass die beiden kausalen Bedingungsverhältnisse wie in (2) mit dem logischen Bedingungsverhältnis zwischen den Prämissen und der Konklusion wie in (1) identifiziert werden. Denn dem natürlichen Sprachgebrauch lässt sich nicht entnehmen, dass zwischen der logischen und der inhaltlichen Bedeutung der Ausdrücke ‚und‘ und ‚wenn..., dann...‘ in (2) und (4) nicht unterschieden wird; als logische Verknüpfungen beziehen sie sich auf wahre bzw. falsche Aussagen, als zeitliche Verknüpfungen jedoch auf Ereignisse. Für kausale Bedingungsverhältnisse kommen nur eventualistische Bedingungsverhältnisse in Betracht. Aus der mathematischen Beschreibung von Naturgesetzen geht tatsächlich nicht unmittelbar hervor, dass sich die Beziehungen zwischen messbaren Größen wie z. B. zwischen dem Volumen, dem Druck und der Temperatur eines Gases mit Sukzessionsgesetzen befassen, die als solche erst in Anwendungsfällen durch den Nachweis entsprechender Ereignisse ersichtlich werden. Verfehlt sind nicht Formulierungen wie z. B. diejenige in (2), verfehlt ist es nicht, sie als kausale Erklärungen von Ereignissen auszulegen, verfehlt ist es jedoch, sie mit einem logisch gültigen Schlussverfahren in Verbindung zu bringen. Es ist also nach wie vor möglich und sinnvoll, kausale Erklärungen von Ereignissen als Bedingungsverhältnisse zu beschreiben und mit Hempel zu argumentieren „Wenn man sagt, daß ein Einzelereignis *b* durch ein anderes Einzelereignis *a* verursacht wurde, dann will man damit sicher auch behaupten, daß immer wenn „die gleiche Ursache“ realisiert ist, „die gleiche Wirkung“ eintreten wird.“²², nur haben diese Bedingungsverhältnisse nicht die logische Struktur eines gültigen Schlusschemas. Für

¹⁹ Russell (1917), 173.

²⁰ Vgl. Scheibe (1970), 264 f. und weitere Literaturangaben ebd.

²¹ Vgl. zu dieser Diskussion von Kutschera (1972), 358f. und andererseits Stegmüller (1970).

²² S.o. Anm. 8.

die Unterscheidung zwischen eventualistischen und nicht-eventualistischen wissenschaftlichen Erklärungen ist es erforderlich, abschließend auf die letzteren einzugehen.

II

Es ist andererseits möglich, empirisch allgemeine Aussagen als gesetzesartig zu betrachten, in denen keine kausale Beziehung zwischen Ereignissen, sondern nur die Subordination eines Begriffs unter einen anderen behauptet wird; danach könnte unter entsprechenden Bedingungen durch einen Schluss wie (1) die wissenschaftliche Erklärung eines einzelnen Sachverhalts expliziert werden. Wie kann das von Hempel viel diskutierte Beispiel

(6) „Alle Raben sind schwarz“

als solch eine gesetzesartige Aussage verstanden werden? Hempel verbindet mit ihm ein Paradox der Bestätigung²³, das aus der logischen Äquivalenz von „Alle Raben sind schwarz“ und „Wenn etwas nicht schwarz ist, dann ist es kein Rabe“ resultiert; obgleich beide Sätze logisch die gleiche Aussage beschreiben, können nur für die Aussage in der Form „Alle Raben sind schwarz“ Bestätigungen als effektiv eingeschätzt werden. Dieses „Paradox“ löst sich auf, wenn wir bedenken, dass die epistemische Frage der Bestätigung einer allgemeinen Aussage für die Logik indifferent ist; logisch relevant ist hier nur die Äquivalenz dieser Aussage über eine Implikation mit deren Kontraposition.

Ist (6) eine gesetzesartige Aussage, dann muss geklärt werden, ob eine eventualistische Interpretation und mit ihr eine gesetzesartige Aussage wie

(7) „Im Organismus von Raben findet ein kausaler Prozess für die Entwicklung ihres schwarzen Gefieders statt“

auszuschließen ist. Wird danach nur von vielen einzelnen Beobachtungen ausgegangen, die zusammengefasst werden in „Immer wenn etwas ein Rabe war, dann war er schwarz“, dann kann man durch eine induktive Verallgemeinerung zu der gesetzesartigen Aussage (6) in anderer Ausdrucksweise gelangen zu „Der Begriff ‚Rabe‘ ist dem Begriff ‚schwarzes Wesen‘ untergeordnet“; diese Verallgemeinerung zugunsten einer gesetzesartigen Aussage ist jedoch darin anfechtbar, dass die empirische Beziehung zwischen diesen beiden Begriffen durch künftige Beobachtungen widerlegt werden könnte, wenn nämlich wenigstens ein Rabe gefunden wird, der natürlicherweise kein schwarzes Gefieder hat. Wird (6) als gesetzesartig

²³ Dieses Problem wird bereits 1940 Hempel zugeschrieben (Hosiasson-Lindenbaum (1940), 136), das bei ihm erst seit 1943 nachweisbar ist (Hempel (1943), 128). Vgl. u.a. Hempel (1965), 14-20.

angenommen und z. B. von einem bestimmten Gegenstand behauptet, er sei ein Rabe, dann lässt sich sein schwarzes Gefieder in Übereinstimmung mit (1) durch eine Subsumption logisch erklären. Sind die „beiden Randbedingungen“, also die zweite Prämisse und die Konklusion wahr, dann kann jedoch die zugrunde gelegte Gesetzeshypothese dennoch falsch sein; denn unabhängig von ihr werden die beiden singulären Aussagen verifiziert. Für die Annahme von

(8) „ E_1 ist die Ursache von F_1 “

genügt es dagegen nicht, sich einfach nur auf die Beobachtungen dieser beiden Ereignisse zu berufen; denn erst durch die Interpretation der Verallgemeinerung ständig beobachteter Folgen entsprechender Ereignisse erhalten wir eine kausale Gesetzeshypothese, die u. U. durch ein Netzwerk anderer Gesetzeshypothesen gestützt wird. Wenn für sie jedoch keine weitere Gesetzeshypothese vorliegt, dann läuft das daraufhin beanspruchte Kriterium der „Zuverlässigkeit von Naturgesetzen“ oder der „Gleichförmigkeit der Natur“ insofern ins Leere, als es nicht möglich ist, für dieses Kriterium ein entsprechendes Kausalgesetz zu konzipieren; dennoch können wir ein Naturgesetz außerhalb des Netzwerkes der Kohärenz von Naturgesetzen nicht deswegen als falsch zurückweisen, weil seine Geltung durch das Fehlen einer weiteren Gesetzeshypothese für uns stützungsresistent ist. Im Gegensatz zu einer gesetzesartigen Aussage wie (6) ist es für eine kausale Gesetzeshypothese eigentümlich, dass in ihr etwas über Naturereignisse, nämlich über deren Sukzession behauptet wird, während es sich dagegen in (6) gemäß der logischen Ausdrucksweise von (5) um eine Subordination von Begriffen über *natürliche* Gegenstände oder Gegenstände der Natur handelt. Das Verhältnis der Subordination zweier Begriffe zueinander ist selbst zeitlich indifferent, obgleich sie für vergangene, gegenwärtige und künftige Fälle angenommen wird.

Ereignisse erstrecken sich vorwiegend auf Vorgänge, Prozesse - oder allgemeiner - auf zeitlich bedingte Veränderungen. So ist es z. B. ein Ereignis, dass ein Faden zerreißt oder dass sich ein Streichholz entzündet. Es kann sich jedoch auch ereignen, dass sich das Streichholz nicht entzündet, dass also ein erwartetes Ereignis nicht stattfindet; dann ist der Moment, in dem das erwartete Ereignis ausbleibt, selbst ein Ereignis. Der Punkt ist epistemisch entscheidend, dass Aussagen über zeitlich bedingte Veränderungen oder zeitlich bedingte Dauer - oder allgemeiner - über ein Werden oder ein Verharren grundsätzlich verschieden sind von Aussagen über Gegenstände, die unter einen Begriff fallen oder denen eine Eigenschaft zugeschrieben wird. Aussagen der letzteren, nicht der ersteren Art haben eine logische Struktur, folglich kommen die ersteren für logisch gültige Schlüsse nicht in Betracht.

Die Unterscheidung zwischen Aussagen *a priori* und Aussagen *a posteriori* bedarf der Ergänzung durch den Schnitt zwischen Aussagen über zeitlich sich verändernde bzw. über zeitlich verharrende Ereignisse und Aussagen über logische Beziehungen der Subsumption oder Subordination. Im Blick auf die letztere Unterscheidung sind die ersteren Aussagen empirisch, die letzteren können empirisch sein. Sind sie empirisch, dann kann unter dem Vorbehalt der Geltung entsprechender Gesetzhypothesen die Eigenschaft eines Gegenstandes, nicht jedoch ein Ereignis deduktiv-nomologisch erklärt werden. Es gibt also keine *Logik der Forschung* oder Forschungslogik für die Erklärung von *Ereignissen*.

LITERATURVERZEICHNIS

- Ayer, A. J. (1970) (engl. 1936), *Sprache, Wahrheit und Logik*, aus dem Engl. übers. u. hrsg. v. Herbert Herring, Stuttgart.
- (Ed.) (1959), *Logical positivism*, New York.
- Goodman, N. (1984) (engl. 1955), *Tatsache, Fiktion, Voraussage*, Frankfurt/Main.
- Hempel, C. G. (1943), „A purely syntactical definition of confirmation“, in: *The Journal of Symbolic Logic* 8, New York, 122-143.
- (1965), *Aspects of Scientific Explanation. And Other Essays in the Philosophy of Science*, New York.
- (1977), *Aspekte wissenschaftlicher Erklärung*, Berlin, New York.
- und P. Oppenheim (1948), „Studies in the Logic of Explanation“, in: *Philosophy of Science* 15, 135-175, abgedr. in: Hempel, C. G. (1965), *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*, New York, 245-290.
- Hosiasson-Lindenbaum, J. (1940), „On confirmation“, in: *The Journal of Symbolic Logic* 5, New York, 133-148.
- Krüger, L. (Hg.) (1970), *Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften*, Köln.
- Kutschera, F.v. (1972), *Wissenschaftstheorie*, Bd. 2, München.
- Popper, K. R. (⁷1981) (¹1934), *Logik der Forschung*, Tübingen.
- Poser, H. (2001), *Wissenschaftstheorie. Eine philosophische Einführung*, Stuttgart.
- Read, S. (1997) (engl. 1994), *Philosophie der Logik*, Hamburg.

- Rosenberg, A. (2000), *Philosophy of science*, London, New York.
- Russell, B. (1917), „On the Notion of Cause“, in: ders., *Mysticism and logic and other essays*, London, 173-199.
- Scheibe, E. (1970), „Ursache und Erklärung“, in: Krüger, L. (Hg.), *Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften*, Köln, 253-275.
- Schleichert, H. (Hg.) (1975), *Logischer Empirismus - der Wiener Kreis*, München.
- Stegmüller, W. (1970), „Das Problem der Kausalität“, in: Krüger, L. (Hg.), *Erkenntnisprobleme der Naturwissenschaften*, Köln, 156-173.
- Stegmüller, W. (²1983), *Probleme und Resultate der Wissenschaftstheorie und Analytischen Philosophie*, Bd. 1, *Erklärung – Begründung – Kausalität*, Berlin, Heidelberg, New York.
- Windelband, W. (⁵1915) (¹1907), *Präludien*, Bd. 2, Tübingen.

ABSTRACT

Es ist möglich, zu zeigen, dass die einflussreiche Lehrmeinung über deduktiv-nomologische Erklärungen von Ereignissen nicht haltbar ist. Ein allgemeines und ein singuläres kausales Bedingungsverhältnis zwischen Ereignissen kann nicht als eine Beziehung zwischen den Prämissen und der Konklusion expliziert werden. Werden dagegen nicht-kausale Gesetze in Betracht gezogen, dann ist es möglich, die Eigenschaft eines Gegenstandes durch ein deduktiv-nomologisches Argument zu erklären. Es gibt daher zwei unterschiedliche Arten wissenschaftlicher Erklärungen.

It is possible to show that the influential doctrine of deductive-nomological explanations of events fails to be tenable. A general and a singular causal condition of events is not explicable in terms of a relation holding between premises and conclusions. Taking into account non-causal laws the attribute of an object can be explained by means of a deductive-nomological argument. Thus there are two different kinds of scientific explanations.

SCHLAGWÖRTER

Allaussage; Aussage, akzidentell generelle, gesetzesartige, empirische, a posteriori, a priori; Bedingungsverhältnis, logisches, kausales, eventualistisches; deduktiv-nomologisches

Modell; Eigenschaft; Ereignis; Erklärung, kausale, von Ereignissen; Forschungslogik;
Gegenstand; Gesetz, kausales; Induktion; Kausalität; Paradox der Bestätigung;
Prämissenerweiterung; Schlusschema; Subordination; Subsumption; Verallgemeinerung,
induktive

NAMEN

Hempel, C.G.; Oppenheim, P.; Popper, K.R.; Read, S.; Russell, B.; Stegmüller, W.